

ICS 13.100
CCS C 52



中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ 230—XXXX
代替 GB 5044—85、GBZ 230—2010

职业性接触毒物危害程度分级

Classification for hazards of occupational exposure to toxicant
征求意见稿

2021 - XX - XX 发布

2021 - XX - XX 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会 发布

前　　言

本标准第4章、第5章为强制性的，其余内容为推荐性的。

本标准代替GBZ 230—2010《职业性接触毒物危害程度分级》，与GBZ 230—2010相比，主要技术变化如下：

- 改变了文件适用范围的表述，将2010年版的标准适用范围的第二段和第三段合并成一段（见第1章）；
- 增加了GB 30000.18、GB30000.25、GB30000.26、GBZ2.1作为规范性引用文件，更新原标准中规范性引用文件GB/T21604—2008及GB/T21609—2008为GBZ/T 240.6及GBZ/T 240.5（见第2章）；
- 增加了急性毒性估算值术语和定义（见3.4）；
- 删除了分级原则4.1、4.3（见2010年版4.1、4.3章节）；将4.2与分级依据合并（第4章，2010年版第4、5章）；
- 改变了生殖毒性评定等级的描述，将生殖细胞毒性纳入生殖毒性指标（见4.2.4、表1,2010年版5.1.4）；
- 增加了分级依据总体原则，并将2010年版4.2、5.4调整至该部分（见第4.1.1、4.1.2，2010年版的4.2、5.4）；将2010年版的附录A.2调整至总体原则中（见4.1.3，2010年版A.2）；更改了致敏性等级依据，将GBZ 2.1中标注的致敏性物质纳入致敏性危害程度等级的划分（见4.2.3,2010年版的5.1.3）；
- 改变了实际危害后果指标，增加了《职业病分类和目录》中明确的化学毒物、一次性接触与多次反复接触的健康危害作为实际危害后果（见4.4.1、4.4.2、4.4.3，2010年版5.3）；
- 改变了分项指标危害程度分级表述，明确了致癌性数据的来源（见表1）；
- 增加了混合物危害指数计算（见第6章）；
- 对附录A进行结构性调整并分类，将2010年版A.1、A.9、A.11合并为制定本标准的依据及注意事项（见A.1，2010年版A.1、A.9、A.11）；删除了A.10（见2010年版A.10）；将2010年版A.2至A.6部分合并为数据的获得和取舍（见A.2，2010年版A.2-A.6）；
- 增加了常见毒物的危害指数、我国已颁布的化学品分类与本标准中表1的关系及实际危害后果为类别1的化学物质。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由国家卫生健康标准委员会职业健康标准专业委员会负责技术审查和技术咨询，由中国疾病预防控制中心负责协调性和格式审查，由国家卫生健康委职业健康司负责业务管理，法规司负责统筹管理。

本标准起草单位：江苏省疾病预防控制中心、苏州市吴中区疾病预防控制中心、南京医科大学、昆山市疾病预防控制中心、复旦大学、克拉玛依市疾病预防控制中心、扬州市疾病预防控制中心。

本标准主要起草人：张锋、卢青青、卞倩、朱宝立、刘忻、沈欢喜、杜桂珍、周志俊、谭卫国、窦建瑞。

本标准及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1985年首次发布为GB 5044—85；
- 2010年第一次修订为GBZ 230—2010；

——本次为第二次修订。

职业性接触毒物危害程度分级

1 范围

本标准规定了职业性接触毒物危害程度分级的依据、危害程度等级划分毒物危害指数计算。

本标准适用于职业性接触毒物危害程度的分级、工作场所职业病危害作业分级以及建设项目职业病危害评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 21608 化学品皮肤致敏试验方法

GB 30000.18 化学品分类和标签规范 第18部分：急性毒性

GB 30000.25 化学品分类和标签规范 第25部分：特异性靶器官毒性 一次接触

GB 30000.26 化学品分类和标签规范 第26部分：特异性靶器官毒性 反复接触

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GBZ/T 224 职业卫生名词术语

GBZ/T 229.2 工作场所职业病危害作业分级标准 第2部分：化学物

GBZ/T 240.5 化学品毒理学评价程序和试验方法 第5部分：急性眼刺激/腐蚀性试验

GBZ/T 240.6 化学品毒理学评价程序和试验方法 第6部分：急性皮肤刺激性/腐蚀性试验

3 术语和定义

GBZ/T 224界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3. 1

职业性接触毒物 occupational exposure to toxicant

劳动者在职业活动中接触的以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在，并可经呼吸道、经皮肤或经口进入人体而对劳动者健康产生危害的物质。

3. 2

危害 hazard

职业性接触毒物可能导致的劳动者的健康损害和不良健康影响。

3. 3

毒物危害指数 toxicant hazardous index, THI

综合反映职业性接触毒物对劳动者健康危害程度的量值。

3. 4

急性毒性估计值 Acute toxicity estimate, ATE

根据混合物中各物质急性毒性参数计算得到的混合物急性毒性指标。

3.5

临界值 Threshold value

混合物被划入不同分项指标的危害类别时，组分含量的数值范围。

3.6 加和法 method of additivity

通过混合物中各组分急性毒性数据及组成比例，计算混合物急性毒性参数的一种方法。

4 分级依据

4.1 总体指标

4.1.1 依据毒性效应、影响毒性作用的因素、实际危害后果、产业政策等指标进行综合分析，通过计算毒物危害指数确定分级。除产业政策指标外，每项指标均按照危害程度分为不同的等级并赋予相应分值；同时根据各项指标对职业危害影响作用的大小赋予相应的权重系数。依据各项指标加权分值的总和，即毒物危害指数确定职业性接触毒物危害程度的级别。

4.1.2 产业政策指标：我国政府已经列入禁止使用名单的物质直接列为极度危害。列入限制使用（含贸易限制）名单的物质，毒物危害指数低于高度危害分级的，直接列为高度危害；毒物危害指数在极度或高度危害范围内的，依据毒物危害指数进行分级。

4.1.3 各项指标分级的依据是可获得的可靠的科学数据，应首先使用定量、半定量数据计算，并以全球化学品分类及标记协调统一制度（GHS）可查询的数据为基础。

4.2 毒性效应指标

4.2.1 急性毒性：包括急性吸入半数致死浓度LC₅₀、急性经皮半数致死量LD₅₀。

4.2.2 刺激与腐蚀性：根据毒物对眼睛、皮肤或黏膜刺激作用的强弱划分评分等级。

4.2.3 致敏性：根据对人皮肤或者呼吸道致敏报告及动物实验数据划分评分等级，GBZ2.1中标注的致敏性物质，划分为类别1。

4.2.4 生殖毒性：根据对人生殖毒性、生殖细胞致突变性的报告及动物实验数据划分评分等级。

4.2.5 致癌性：根据IARC致癌性分类划分评分等级；属于明确人类致癌物的，直接列为类别1。

4.3 影响毒物作用的因素指标

4.3.1 扩散性：以毒物常温下或实际使用时状态及其挥发性（固体为扩散性）作为评分指标。

4.3.2 蓄积性：以毒物的蓄积性强度或在体内的代谢速度作为评分指标，根据蓄积系数或生物半减期划分评分等级。

4.4 实际危害后果指标

4.4.1 根据近年来职业中毒事件发生率及严重程度划分等级，附录D中规定毒物划为类别1。

4.4.2 实际危害后果与职业病发病密切相关，《职业病分类和目录》中明确的化学毒物除4.4.1中规定的之外，划为类别2。

4.4.3 一次性接触与多次反复接触影响实际接触健康危害，应根据GB30000.25、GB30000.26的划分确定实际危害等级。

5 危害程度等级划分和毒物危害指数计算

5.1 危害程度划分

职业接触毒物危害程度分为轻度危害（IV级）、中度危害（III级）、高度危害（II级）和极度危害（I级）4个等级。

5.2 危害指数计算

职业接触毒物分项指标危害程度分级和评分按表1的规定，毒物危害指数计算公式：

式(1)中:

THI——毒物危害指数；

k ——分项指标权重系数；

F——分项指标积分值。

5.3 危害程度的分级范围

轻度危害（IV级）： $THI < 35$

中度危害（III级）： $THI \geq 35 \sim < 50$

高度危害（II 级）： $THI \geq 50 \sim < 65$

极度危害（I 级）： $THI \geqslant 65$

表 1. 职业性接触毒物危害程度分级和评分依据

分项指标		类别 1	类别 2	类别 3	类别 4	类别 5	权重系数
积分值		4	3	2	1	0	
急性吸入 LC ₅₀	气体 ^a (cm ³ /m ³)	<100	≥100 ~<500	≥500 ~<2500	≥2500 ~<20000	≥20000	5
	蒸汽 (mg/m ³)	<500	≥500 ~<2000	≥2000 ~<10000	≥10000 ~<20000	≥20000	
	粉尘和烟雾 (mg/m ³)	<50	≥50 ~<500	≥500 ~<1000	≥1000 ~<5000	≥5000	
急性经口 LD ₅₀ (mg/kg)	<5	≥5 ~<50	≥50 ~<300	≥50 ~<2000	≥300	≥2000	
急性经皮 LD ₅₀ (mg/kg)	<50	≥50 ~<200	≥200 ~<1000	≥200 ~<2000	≥1000	≥2000	1
皮肤和眼刺激与腐蚀性	pH≤2 或≥11.5; 腐蚀作用或不可逆损伤作用; 严重眼损伤/极重度眼刺激,	强刺激作用	中等刺激作用	轻刺激作用	无刺激作用	2	
致敏性	有证据表明该物质能引起人类特定的呼吸道系统致敏或重要脏器的变态反应性损伤	有证明表明该物质能导致人类皮肤过敏	动物实验数据充分,但无人类相关证据	现有的动物实验不能对该物质的致敏性作出结论	无致敏性	2	

生殖毒性	明确的人类生殖毒性; 已确定对人类的生殖能力、生育或发育造成有害效应的毒物, 人类母体接触后可引起子代先天性缺陷; 或已知引起人类生殖细胞发生可遗传突变的物质	推定的人类生殖毒性; 动物实验生殖毒性明确, 但对人类生殖毒性作用尚未确定因果关系, 推定的生殖能力或发育能力有害影响; 哺乳动物体内可遗传的生殖细胞致突变实验的阳性结果	可疑的人类生殖毒性, 动物实验生殖毒性明确, 无人类生殖毒性资料; 哺乳动物实验, 生殖细胞毒性阳性或体外实验阳性; 影响哺乳或通过哺乳产生危害	人类生殖毒性未定的或资料不足以对毒物的生殖毒性作出结论	无人类生殖毒性; 动物实验阴性, 人群调查结果未发现生殖毒性	2
致癌性	人类致癌物; IARC 规定的 1 类物质	可疑人类致癌物; IARC 规定的 2A 类物质	可能人类致癌物; IARC 规定的 2B 类物质	未归入人类致癌物; IARC 规定的 3 类物质	非人类致癌物	4
实际危害后果与预后	附录 D 中规定的物质以及病死率大于 10% 的物质	职业病分类与目录中规定的化学物质(除极度危害物质), GB3000.25/GB3000.26 中划为类别 1 的物质	GB3000.25/GB3000.26 中划为类别 2 的物质	GB3000.25 中划为类别 3 的物质	无危害	5
扩散性(常温常压或工业使用时状态)	气态	液态, 挥发性高(沸点低于 50℃); 固态, 扩散性极高(使用时形成烟或者烟尘)	液态, 挥发性高(沸点 ≤50~<150℃); 固态, 扩散性高(细微而轻的粉末, 使用时可见尘雾形成, 并在空气中停留数分钟以上)	液态, 挥发性高(沸点 ≥150℃); 固态, 晶体、粒状固体、扩散性中等, 使用时能见到粉尘但很快落下, 使用后粉尘留在表面	固态, 扩散性低, 使用时几乎不产生粉尘	3
蓄积性	蓄积系数(动物实验, 其余同) <1, 生物半减期 ≥4000h	蓄积系数 ≥1~<3, 生物半减期 ≥400 h ~<400h	蓄积系数 ≥3~<5, 生物半减期 ≥40 h	蓄积系数>5, 生物半减期 ≥4 h ~<40h	生物半减期 <4h	1
注 1: 急性毒性分级指标以急性吸入毒性和急性经皮毒性为分级依据。无急性吸入毒性数据的物质, 参照急性经口毒性分级。无急性经皮毒性数据、且不经皮吸收的物质, 按类别 5 分级; 无急性经皮毒性数据、但可经皮肤吸收的物质, 参照急性吸入毒性分级。GB30000.18 中规定的类别 1 至类别 5 类物质归入相对应的类别						
注 2: 强、中、轻和无刺激作用的分级依据 GBZ/T 240.5 和 GBZ/T 240.6 的规定。						
注 3: 敏感性的分级依据 GB/T 21608 的规定。						

注 4：缺乏蓄积性、致癌性、致敏性、生殖毒性分级有关数据的物质的分项指标暂按极度危害赋分。
注 5：实际危害后果与预后无数据时，对于工业使用在 5 年内的新化学品，该分项指标暂按极度危害赋分；工业使用在 5 年以上的物质，该分项指标按轻微危害赋分。
注 6：一般液态物质的吸入毒性按蒸气类划分。
^a $1 \text{ cm}^3/\text{m}^3 = 1 \text{ ppm}$, ppm 与 mg/m^3 在气温为 20 ℃, 大气压为 101.3 kPa (760 mmHg) 的条件下的换算公式为： $1 \text{ ppm} = 24.04/M_r \text{ mg}/\text{m}^3$, 其中 M_r 为该气体的相对分子质量。

6 混合物危害指数计算

6.1 在纯物质的基础上，宜使用临界值、加和公式法，急性毒性指标使用加和公式评估，其余指标使用一般临界值。

6.2 对混合物进行分类时，可以根据其中已知危险组分的质量分数超过某种危险分类的一般临界值，将混合物划入该危险种类。各危险种类和危险类别所对应的一般临界值见表 2。

表2 混合物危险类别划分的临界值

混合物中的组分			混合物的危险类别
分项指标	危险类别	临界值	
皮肤和眼腐蚀/刺激 ^a	类别 1	≥3%	类别 1
		≤1%~<3%	类别 2
	类别 2	≥10%	类别 2
		≤1%~<10%	类别 3
	类别 3	≥5	类别 3
致敏性	类别 1	固体/液体 ≥0.1%, 气体 ≥0.2%	类别 1
	类别 2	≥0.1%	类别 2
致癌性	类别 1	≥0.1%	类别 1
	类别 2	≥0.1%	类别 2
	类别 3	≥1%	类别 3
生殖毒性	类别 1	≥0.3%	类别 1
	类别 2	≥0.3%	类别 2
	类别 3 (影响哺乳)	≥3 (≥0.3%)	类别 3
实际危害后果与预后	类别 1	>3%	类别 1
	类别 2	≥10%	类别 2
		1%~10%	类别 3
	类别 3	≥10%	类别 3
注：混合物含量不在此范围内时，按照类别 4 或类别 5。			
a) 如已知混合物的 pH 值 ≤2 或 ≥11.5，或者含有 pH 值 ≤2 或 ≥11.5 的酸或碱含量 ≥1% 时，皮肤和眼腐蚀/刺激应划分为类别 1			

6.3 急性毒性评估应当使用加和公式，计算混合物的急性毒性估计值 (ATE)，以确定混合物的急性毒性类别，加和公式：

$$\frac{100}{A_m} = \sum_n \frac{C_i}{A_i} \dots \dots \dots \quad (2)$$

式(2)中:

C_i ——成分 i 的质量百分数;

n — n 个组分, i 从1到 n ;

A_i ——成分 i 的 ATE;

Am——混合物的 ATE。

计算时应优先使用各混合物的急性吸入毒性 LC_{50} 参数计算混合物的 ATE，并根据表 1 划分类别。当混合物中各物质 LC_{50} 参数不可获得的情况下，可用急性经口 LD_{50} 计算混合物的 ATE。

当混合物中含有 $x\%$ ($x \geq 1$) 的成分无任何有用的信息，无法确定其急性毒性估计值时，应根据已知成分对混合物进行分类，并附加说明混合物含有 $x\%$ 的毒性未知的成分。当 $x\% > 10\%$ 时，需要对加和性公式进行修正，见公式 (3)。

$$\frac{100 - C_U}{A_m} = \sum_i \frac{C_i}{A_i} \dots \dots \dots \quad (3)$$

式(3)中:

C_u ——急性毒性未知成分的质量百分数之和；

其他同公式(2)。

6.4 混合物扩散性与蓄积性根据各组分该分项指标类别最高的确定。

6.5 在确定各分项指标类别后按公式（1）计算毒物危害指数。

附录 A
(资料性)
正确使用本文件的说明

A. 1 制定本标准的目的及注意事项

A. 1. 1 职业性接触毒物危害程度分级标准是职业性接触毒物危害程度分级的技术依据,也是工作场所职业病危害分级-有毒作业分级和建设项目职业病危害分类管理的重要技术依据。本标准适用于常见职业性接触毒物的分级,也是职业卫生监督管理部门实施职业卫生分类管理、职业卫生技术服务机构开展职业病危害评价的重要技术法规依据。

A. 1. 2 本标准应由受过职业卫生专业训练的专业人员使用。

A. 1. 3 职业性接触毒物危害程度分级标准是基于科学性和可行性制定的,是综合分析各种影响毒物危害程度的指标得出的分级标准,它所规定的界值不能理解为职业危害程度分级的精确界限。

A. 1. 4 本标准是对职业性接触的化学毒物自身的毒性作出分级,工作场所职业接触化学物毒物分级除自身毒性外,还应结合化学物在空气中的浓度、体力浓度强度,参照GBZ/T229.2的要求进行分级。

A. 2 数据来源及取舍

A. 2. 1 各项指标分级的依据是可获得的可靠的科学数据,数据应用的优先顺序依次为: GHS 分类数据、国家技术标准、国际组织正式颁布的文件(数据)、区域组织或其他国家的官方数据、教科书、文献资料。

A. 2. 2 急性毒性指标按 GHS 规定分级、赋分。评估经口或吸入毒性依据首选试验动物为大鼠或小鼠;评估急性皮肤毒性依据首选试验动物为大鼠或兔子。如果缺乏首选试验物种的急性毒性数据,而有多个其他动物物种的急性毒性试验数据,则应科学判断,在有效、良好规范的试验中选出最适当的急性毒性数据。

A. 2. 3 急性吸入毒性以 4 h 暴露试验为基础,根据 1 h 暴露试验获得的现有吸入毒性数据的转换,对于气体和蒸气,应除以因子 2;对于粉尘和烟雾,应除以因子 4。根据 2 h 暴露或 3 h 暴露试验获得的吸入毒性数据的转换,参照 1 h 暴露试验数据转换方法处理。

A. 2. 4 本标准分级依据的部分指标是动物试验数据,如果所获得的数据不一致时,应以可赋予较高分值的数据为准。例如:某毒物的 LC₅₀有两个数据,一个是 450 mg/m³,另一个是 550 mg/m³,按分级标准,前者应划分为极度危害,赋 4 分;后者应划分为高度危害,赋 3 分。因此,应以前者为准,采用 450 mg/m³ 这一数据。

A. 2. 5 蓄积性包括物质蓄积和功能蓄积。蓄积性一般用蓄积系数表示,但生物半减期也反映物质的蓄积性。本标准把蓄积系数和生物半减期两个指标均作为分级依据。当有蓄积系数数据可用时,按蓄积系数分级;没有蓄积系数数据可用时,按生物半减期分级;如果毒物的毒性作用由其代谢产物引起的,则按该代谢产物的生物半减期分级。

A. 2. 6 本标准各项指标的分级标准是依据现有可获得数据、资料制定的,这些依据也将随着科学的研究的深入而发生变化,因此,应用本标准时应注意最新的科学研究成果。

A. 3 应用举例

A. 3. 1 单一化合物危害指数计算

毒物危害指数是影响毒物危害程度各项指标的综合加权积分值,综合反映职业性接触毒物对劳动者健康危害程度的可能性,不能理解为职业性接触毒物的实际危害程度。毒物危害指数计算举例见表 A.1、A. 2。

表A. 1 职业性接触丙酮危害指数计算举例

积分指标		文献资料数据	危害分值 (F)	权重系数 (k)
急性吸入 LC ₅₀	气体/(cm ³ /m ³)			5
	蒸气/(mg/m ³)	50 100(8 h,大鼠吸入)	0	
	粉尘和烟雾/ (mg/m ³)			
急性经口 LD ₅₀ /(mg/kg)		5 800 (大鼠)	0	
急性经皮 LD ₅₀ /(mg/kg)		>15, 700(兔)	0	1
刺激与腐蚀性		强刺激性	3	2
致敏性		无致敏性	0	2
生殖毒性		生殖毒性资料不足	1	2
致癌性		非人类致癌物	0	4
实际危害后果与预后		可引起不可逆损害	3	5
扩散性 (常温或工业使用时状态)		无色易挥发液体	2	3
蓄积性 (或生物半减期)		生物半减期 19 h~31 h	1	1
毒物危害指数		$THI = \sum_{i=1}^n (k_i \times F_i) = 30$		
职业危害程度分级		轻度危害 (IV级)		

表A. 2 职业性接触三氯乙烯危害指数计算举例

积分指标		文献资料数据	危害分值 (F)	权重系数 (k)
急性吸入 LC ₅₀	气体(cm ³ /m ³)			5
	蒸气 / (mg/m ³)	137752, 1 h(大鼠吸入); (换算为 4 h 大鼠吸入值为 68876)	0	
	粉尘和烟雾/ (mg/m ³)			
急性经口 LD ₅₀ /(mg/kg)		4 920 (大鼠)	0	
急性经皮 LD ₅₀ /(mg/kg)		无资料	0	1
刺激与腐蚀性		强刺激作用	3	2
致敏性		强致敏性	4	2
生殖毒性		动物生殖毒性明确但无人类生殖毒性资料	2	2
致癌性		II A(IARC)	3	4
实际危害后果与预后		职业中毒病死率为 33% (1999.1~至今)	4	5
扩散性 (常温或工业使用时状态)		无色、透明、易挥发，具有芳香味液体；沸点 87 °C	2	3
蓄积性 (或生物半减期)		尿中三氯乙酸 (TCA) 排出较慢，一次接触后大部分 2d~3 d 后排除，每日接触则持续上升，可达第一天的 7~12 倍，至周末达最高浓度。	2	1
毒物危害指数		$THI = \sum_{i=1}^n (k_i \times F_i) = 58$		
职业危害程度分级		高度危害 (II 级) (注：三氯乙烯为贸易严格限制物质。)		

A.3.2 混合物的危害指数分级

例：某清洗剂成分成分为甲苯（含量25%）、正己烷（22%）、庚烷（38%）、三氯乙烯（15%），计算该毒物的THI指数，并分级。各化合物的指标数据见表A.3。

表A.3 各化合物的指标数据

成分	CAS号	文献资料数据
甲苯	108-88-3	急性毒性：大鼠吸入49000mg/m ³ (4h) 急性经口：LD50/(mg/kg) 5000 (大鼠) 刺激性和腐蚀性：强刺激性 致敏性：无 生殖毒性：推定人类生殖毒性 致癌性：资料不足 实际危害后果与预后：《职业病分类和目录》中甲苯中毒 扩散性：液体，沸点为111℃ 蓄积性：生物半减期4h~40h
正己烷	110-54-3	急性毒性：大鼠吸入48000mg/m ³ (4h) 急性经口：LD50/(mg/kg) 28710 (大鼠) 刺激性和腐蚀性：强刺激性 致敏性：无 生殖毒性：推定人类生殖毒性 致癌性：资料不足 实际危害后果与预后：《职业病分类和目录》中正己烷中毒 扩散性：液体，沸点为69℃ 蓄积性：生物半减期<4h
庚烷	142-82-5	急性毒性：大鼠吸入37500mg/m ³ (4h) 急性经口：LD50/(mg/kg)13625 (大鼠) 刺激性和腐蚀性：中等刺激性 致敏性：无 生殖毒性：无 致癌性：资料不足 实际危害后果与预后：GB3000.26中划为类别2的物质 扩散性：液体，沸点为98.5℃ 蓄积性：生物半减期4h~40h
三氯乙烯	79-01-6	急性毒性：大鼠吸入137 752, 1 h(大鼠吸入); (换算为4 h大鼠吸入值为68 876) 急性经口：LD50/(mg/kg) 4 920 (大鼠) 刺激性和腐蚀性：强刺激作用 致敏性：强致敏性 生殖毒性：可疑人类生殖毒性 致癌性：确定人类致癌物 实际危害后果与预后：职业中毒病死率为33% (1999.1~至今) 扩散性：液体，沸点为89.7℃ 蓄积性：生物半减期40h~400h

根据公式(2)计算混合物的ATE

$$A_m = \frac{100}{\frac{25}{49000} + \frac{22}{48000} + \frac{38}{37500} + \frac{15}{68876}} = 46461.7$$

式中：25、22、38、15为各物质的质量百分数；

49000、48000、37500、68876为各物质的急性吸入参数，单位毫克每立方米，mg/m³。

因此，混合物的急性毒性属于轻微危害，划为类别5。

同理，计算得出混合物经皮ATE为8617mg/m³，划为类别5。其他危险类别按照一般临界值法判定及THI计算结果见表A.4.

表A.4 混合物一般临界值判定及THI计算结果

积分指标		文献资料数据	危害分值(F)	权重系数
急性吸入 LD50	蒸气 / (mg/m ³)	46461.7 mg/m ³	0	5
经皮 LD50		8617mg/m ³	0	1
刺激与腐蚀性		强刺激行成分大于 10%，归为强刺激性	3	2
致敏性		强致敏性成分大于 1%，归为强致敏性	4	2
生殖毒性		高度生殖毒性成分大于 0.1%，归为高度生殖毒性	3	2
致癌性		明确人类致癌成分大于 0.1%，归为极度致癌性	4	4
实际危害后果与预后		极度危害成分>3%，归为类别 1	4	5
扩散性(常温或工业使用时状态)		液体，沸点 92 °C	2	3
蓄积性(或生物半减期)		生物半减期 40~400h	2	1
毒物危害指数		$THI = \sum_{i=1}^n (k_i \times F_i) = 64$		
职业危害程度分级		高度危害(Ⅱ级)		

附录B
(资料性)
常见毒物的危害指数 (THI)

常见毒物的THI见表B.1

表B. 1 常见毒物的THI

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
1	安妥	Antu	86-88-4	THI=49	中度
2	氨	Ammonia	7664-41-7	THI=54	重度
3	2-氨基吡啶	2-Amminopyridine	504-29-0	THI=44	中度
4	氨基磺酸铵	Ammonium sulfamate	7773-06-0	THI=17	轻度
5	氨基氰	Cyanamide	420-04-2	THI=49	中度
6	奥克托今	Octogen	2691-41-0	THI=12	轻度
7	巴豆醛	Crotonaldehyde	4170-30-3	THI=49	中度
8	百草枯	Paraquat	4685-14-7	THI=43	中度
9	百菌清	Chlorthalonil	1897-45-6	THI=33	轻度
10	钡及其可溶性化合物 (按 Ba 计)	Barium and soluble compounds,as Ba	7440-39-3(Ba)	THI=44	中度
11	倍硫磷	Fenthion	55-38-9	THI=44	中度
12	苯	Benzene	71-43-2	THI=65	极度
13	苯胺	Aniline	62-53-3	THI=54	重度
14	苯基醚 (二苯醚)	Phenyl ether	101-84-8	THI=21	轻度
15	苯硫磷	EPN	2104-64-5	THI=54	重度
16	苯乙烯	Styrene	100-42-5	THI=41	中度
17	吡啶	Pyridine	110-86-1	THI=46	中度
18	苄基氯	Benzyl chloride	100-44-7	THI=63	重度
19	丙醇	Propyl alcohol	71-23-8	THI=45	中度
20	丙酸	Propionic acid	79-09-4	THI=32	轻度
21	丙酮	Acetone	67-64-1	THI=31	轻度
22	丙酮氰醇 (按 CN 计)	Acetone cyanohydrin,as CN	75-86-5	THI=58	重度
23	丙烯醇	Allyl alcohol	107-18-6	THI=61	重度
24	丙烯腈	Acrylonitrile	107-13-1	THI=63	重度
25	丙烯醛	Acrolein	107-02-8	THI=59	重度
26	丙烯酸	Acrylic acid	79-10-7	THI=47	中度
27	丙烯酸甲酯	Methyl acrylate	96-33-3	THI=38	中度
28	丙烯酸正丁酯	n-Butyl acrylate	141-32-2	THI=45	中度
29	丙烯酰胺	Acrylamide	79-06-1	THI=53	重度
30	草酸	Oxalic acid	144-62-7	THI=31	轻度
31	重氮甲烷	Diazomethane	334-88-3	THI=62	重度
32	抽余油 (60℃~220℃)	Raffinate (50℃~220℃)		THI=22	轻度
33	臭氧	Ozone	10028-15-6	THI=49	中度

表B.1 常见毒物的THI(续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
34	滴滴涕(DDT)	Dichlorodiphenylchloroethane (DDT)	50-29-3	THI=62	重度
35	敌百虫	Trichlorfon	52-68-6	THI=47	中度
36	敌草隆	Diuron	330-54-1	THI=34	轻度
37	碲化铋(按 Bi ₂ Te ₃ 计)	Bismuth telluride,as Bi ₂ Te ₃	1304-82-1	THI=39	中度
38	碘	Iodine	7553-56-2	THI=32	轻度
39	碘仿	Iodoform	75-47-8	THI=46	中度
40	碘甲烷	Methyl iodide	74-88-4	THI=49	中度
41	叠氮酸蒸气	Hydrazoic acid vapor	7782-79-8	THI=61	重度
42	叠氮化钠	Sodium azide	26628-22-8	THI=63	重度
43	丁醇	Butyl alcohol	71-36-3	THI=25	轻度
44	1,3-丁二烯	1,3-Butadiene	106-99-0	THI=53	重度
45	丁醛	Butylaldehyde	123-72-8	THI=31	轻度
46	丁酮	Methyl ethyl ketone	78-93-3	THI=24	轻度
47	丁烯	Butylene	25167-67-3	THI=9	轻度
48	毒死蜱	Chlorpyrifos	2921-88-2	THI=46	中度
49	对苯二甲酸	Terephthalic acid	100-21-0	THI=25	轻度
50	对二氯苯	p-Dichlorobenzene	106-46-7	THI=40	中度
51	对茴香胺	p-Anisidine	104-94-9	THI=40	中度
52	对硫磷	Parathion	56-38-2	THI=55	重度
53	对特丁基甲苯	p-Tert-butyltoluene	98-51-1	THI=27	轻度
54	对硝基苯胺	p-Nitroaniline	100-01-6	THI=53	重度
55	对硝基氯苯	p-Nitrochlorobenzene	100-00-5	THI=53	重度
56	多次甲基多苯基多异氰酸酯	Polymethylene polyphenyl isocyanate(PMPP)	57029-46-6	THI=37	中度
57	二苯胺	Diphenylamine	122-39-4	THI=41	中度
58	二苯基甲烷二异氰酸酯	Diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	THI=56	重度
59	二丙二醇甲醚	Dipropylene glycolmethyl ether	34590-94-8	THI=34	轻度
61	二噁烷	1,4-dioxane	123-91-1	THI=33	轻度
62	二氟氯甲烷	monochlorodifluoromethane	75-45-6	THI=37	中度
63	二甲胺	dimethylamine	124-40-3	THI=55	重度
64	二甲苯	dimethylbenzene;xylene	95-47-6/108-38-3/106-42-3	THI=37	中度
65	二甲基苯胺	Dimethylaniline	121-69-7	THI=50	重度
66	1,3-二甲基丁基乙酸酯	1,3-dimethylbutyl acetate	108-84-9	THI=18	轻度
67	二甲基二氯硅烷	dimethyldichlorosilane	75-78-5	THI=35	中度
68	二甲基甲酰胺	N,N-Dimethylformamide	68-12-2	THI=40	中度
69	3,3'-二甲基联苯胺	3,3'-Dimethylbenzidine	119-93-7	THI=32	轻度

表B.1 常见毒物的THI(续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
70	N, N二甲基乙酰胺	dimethylacetamide	127-19-5	THI=53	重度
71	二聚环戊二烯	Dicyclopentadiene	77-73-6	THI=58	重度
72	二硫化碳	carbon disulfide	75-15-0	THI=53	重度
73	1-1-二氯-1-硝基乙烷	1,1-Dichloro-1-nitroethane	594-72-9	THI=31	轻度
74	1,3-二氯丙醇	1,3-Dichloropropanol	96-23-1	THI=19	轻度
75	1,2-二氯丙烷	1,2-Dichloropropane	78-87-5	THI=17	轻度
76	1,3-二氯丙烯	1,3-dichloropropene	542-75-6	THI=58	重度
77	二氯二氟甲烷	Dichlorodifluoromethane	75-71-8	THI=29	轻度
78	二氯甲烷	Dichloromethane	75-09-2	THI=38	中度
79	二氯乙炔	dichloroacetylene	7572-29-4	THI=55	重度
80	1,2-二氯乙烷	Dichloroethane	107-06-2	THI=43	中度
81	1,2-二氯乙烯	1,2-Dichloroethylene	540-59-0	THI=33	轻度
82	二缩水甘油醚	Diglycidyl ether	2238-07-5	THI=39	中度
83-1	二硝基苯(全部异构体)	Dinitrobenzene(all isomers)	528-29-0	THI=36	中度
83-2	二硝基苯(全部异构体)	Dinitrobenzene(all isomers)	99-65-0	THI=36	中度
83-3	二硝基苯(全部异构体)	Dinitrobenzene(all isomers)	100-25-4	THI=36	中度
84	二硝基甲苯	Dinitrotoluene	25321-14-6	THI=50	重度
85	4,6-二硝基邻甲苯酚	4-Dinitro-0-cresol	534-52-1	THI=43	中度
86	二硝基氯苯	Dinitrochlorobenzene	25567-67-3	THI=32	轻度
87	二氧化氮	Nitrogen dioxide	10102-44-0	THI=61	重度
88	二氧化硫	Sulfur dioxide	7446-09-5	THI=40	中度
89	二氧化氯	Chlorine dioxide	10049-04-4	THI=41	中度
90	二氧化碳	Carbon dioxide	124-38-9	THI=19	轻度
91	二氧化锡(按锡计)	Tin dioxide,as Sn	1332-29-2	THI=45	中度
92	2-二乙氨基乙醇	2-Diethylaminoethanol	100-37-8	THI=22	轻度
93	二亚乙基三胺	Diethylenetriamine	111-40-0	THI=23	轻度
94	二乙基甲酮	Diethyl ketone	96-22-0	THI=15	轻度
95	二乙烯基苯	Divinyl benzene	1321-74-0	THI=15	轻度
96	二异丁基甲酮	Diisobutyl ketone	108-83-8	THI=15	轻度
97	二异氰酸甲苯酯(TDI)	Toluene-2,4-diisocya-nate(TDI)	584-84-9	THI=61	重度
98	二月桂酸二丁基锡	Dibutyltin dilaurate	77-58-7	THI=34	轻度
99	钒及其化合物(按V计)、五氧化二钒烟尘 硅铁合金尘	Vanadium and compounds,as V Vanadium pentoxide fume、dust Ferrovanadium alloydust	7440-62-6(V)	THI=49	中度
100	酚	Phenol	108-95-2	THI=59	重度
101	呋喃	Furan	110-00-9	THI=41	中度
102	氟化氢(按F计)	Hydrogen flouride	7664-39-3	THI=50	重度

表B. 1 常见毒物的THI (续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
103	氟化物(氟化钠)	Flouride		THI=53	重度
104	锆及其化合物	Zirconium and compounds	7440-67-7	THI=21	轻度
105	镉及其化合物	Cadmium and compounds	7440-43-9	THI=58	重度
106	汞-金属汞(蒸汽)	Mercury metal	7439-97-6	THI=72	极度
107	汞-有机汞(氯化汞)	Mercury organic compounds		THI=74	极度
108	钴及其氧化物(氧化锆)	Cobalt and oxides	7440-48-4	THI=47	中度
109	光气	Phosgene	75-44-5	THI=62	重度
110	癸硼烷	Decaborane	17702-41-9	THI=48	中度
111	过氧化苯甲酰	Benzoyl peroxide	94-36-0	THI=47	中度
112	过氧化氢	Hydrogen peroxide	7722-84-1	THI=29	轻度
113	环己胺	Cyclohexylamine	108-91-8	THI=45	中度
114	环己醇	Cyclohexanol	108-93-0	THI=36	中度
115	环己酮	Cyclohexanone	108-94-1	THI=26	轻度
116	环己烷	Cyclohexane	110-82-7	THI=47	中度
117	环氧丙烷	Propylene Oxide	75-56-9	THI=45	中度
118	环氧氯丙烷	Epichlorohydrin	106-89-8	THI=62	重度
119	环氧乙烷	Ethylene oxide	75-21-8	THI=68	极度
120	黄磷	Yellow phosphorus	7723-14-0	THI=51	重度
121	己二醇	Hexylene glycol	107-41-5	THI=43	中度
122	1,6-己二异氰酸酯	Hexamethylene diisocyanate	822-06-0	THI=53	重度
123	己内酰胺	Caprolactam	105-60-2	THI=48	中度
124	2-己酮	2-Hexanone	591-78-6	THI=33	轻度
125	甲拌磷	Thimet	298-02-2	THI=64	重度
126	甲苯	Toluene	108-88-3	THI=42	中度
127	N-甲苯胺	N-Methyl aniline	100-61-8	THI=37	中度
128	甲醇	Methanol	67-56-1	THI=25	轻度
129	甲酚	Cresol(all isomers)	1319-77-3 95-48-7 108-39-4 106-44-5	THI=41	中度
130	甲基丙烯腈	Methylacrylonitrile	126-98-7	THI=57	重度
131	甲基丙烯酸	Methacrylic acid	79-41-4	THI=53	重度
132	甲基丙烯酸甲酯	Methyl methacrylate	80-62-6	THI=58	重度
133	甲基丙烯酸缩水甘油酯	Glycidyl methacrylate	106-91-2	THI=25	轻度
134	甲基肼	Methyl hydrazine	60-34-4	THI=74	极度
135	甲基内吸磷	Methyl demeton	8022-00-2	THI=27	轻度
136	18-甲基炔诺酮	18-Methyl norgestrel	6533-00-2	THI=52	重度
137	甲硫醇	Methyl mercaptan	74-93-1	THI=49	中度
138	甲醛	Formaldehyde	50-00-0	THI=82	极度
139	甲酸	Formic acid	64-18-6	THI=61	重度

表B. 1 常见毒物的THI (续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
140	甲氧基乙醇	2-Methoxyethanol	109-86-4	THI=47	中度
141	甲氧氯	Methoxychlor	72-43-5	THI=12	轻度
142	间苯二酚	Resorcinol	108-46-3	THI=37	中度
143	焦炉逸散物 (按苯溶物计)	Coke oven emissions, as benzene soluble matter		THI=62	重度
144	肼	Hydrazine	302-01-2	THI=63	重度
145	久效磷	Monocrotophos	6923-22-4	THI=38	中度
146	糠醇	Furfuryl alcohol	98-00-0	THI=27	轻度
147	糠醛	Furfural	98-01-1	THI=54	重度
148	考的松	Cortisone	53-06-5	THI=38	中度
149	苦味酸	Picric acid	88-89-1	THI=32	轻度
150	乐果	Rogor	60-51-5	THI=44	中度
151	联苯	Biphenyl	92-52-4	THI=42	中度
152	邻苯二甲酸二丁酯	Dibutyl phthalate	84-74-2	THI=27	轻度
153	邻苯二甲酸酐	Phthalic anhydride	85-44-9	THI=32	轻度
154	邻二氯苯	o-Dichlorobenzene	95-50-1	THI=44	中度
155	邻茴香胺	o-Anisidine	90-04-0	THI=48	中度
156	邻氯苯乙烯	o-Chlorostyrene	2039-8-4	THI=25	轻度
157	邻氯苄叉丙二腈	o-Chlorobenzylidene malononitrile	2698-41-1	THI=28	轻度
158	邻仲丁基苯酚	o-sec-Butylphenol	89-72-5	THI=43	中度
159	磷胺	Phosphamidon	13171-21-6	THI=44	中度
160	磷化氢	Phosphine	7803-51-2	THI=63	重度
161	磷酸	Phosphoric acid	7664-38-2	THI=34	轻度
162	磷酸二丁基苯酯	Phosphoric acid, butyl diphenyl ester	2752-95-6	THI=29	轻度
163	硫化氢	hydrogen sulfide	7783-06-4	THI=50	重度
164	硫酸钡	Barium sulfate	7727-43-7	THI=37	中度
165	硫酸二甲酯	Methyl sulfate	77-78-1	THI=77	极度
166	硫酸	Sulfuric acid	7664-93-9	THI=41	中度
167	硫酰氟	sulfuryl fluoride	2699-79-8	THI=32	轻度
168	六氟丙酮	hexafluoroacetone	684-16-2	THI=39	中度
169	六氟丙烯	hexafluoropropylene	116-15-4	THI=32	轻度
170	六氟化硫	sulfur hexafluoride	2551-62-4	THI=24	轻度
171	六六六	Hexachlorocyclohexane	58-89-9	THI=48	中度
172	γ-六六六	γ-Hexachlorocyclohexane	58-89-9	THI=47	中度
173	六氯丁二烯	Hexachlorobutadiene	87-68-3	THI=38	中度
174	六氯环戊二烯	Hexachlorocyclopentadiene	77-47-4	THI=45	中度
175	六氯萘	Hexachloronaphthalene	1335-87-1	THI=35	中度
176	六氯乙烷	hexachloroethane; carbon hexachloride	67-72-1	THI=15	轻度
177	氯	chlorine	7782-50-5	THI=54	重度

表B. 1 常见毒物的THI (续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
178	氯苯	Chlorobenzene	108-90-7	THI=49	中度
179	氯丙酮	Chloroacetone	78-95-5	THI=55	重度
180	氯丙烯	Allyl chloride	107-05-1	THI=45	中度
181	β-氯丁二烯	Chloroprene	126-99-8	THI=55	重度
182	氯化铵烟	Ammonium chloride fume	12125-02-9	THI=36	中度
183	氯化苦	Chloropicrin	76-06-2	THI=48	中度
184	氯化氢	Hydrogen chloride	7647-01-0	THI=56	重度
	盐酸	Chlorhydric acid		THI=50	重度
185	氯化氰	Cyanogen chloride	506-77-4	THI=72	极度
186	氯化锌烟	Zinc chloride fume	7646-85-7	THI=54	重度
187	氯甲甲醚	Chloromethyl methyl ether	107-30-2	THI=78	极度
188	氯甲烷	Methyl chloride	74-87-3	THI=52	重度
189	氯联苯(54%氯)	Chlorodiphenyl (54%)	11097-69-1	THI=50	重度
190	氯萘	Chloronaphthalene	90-13-1	THI=48	中度
191	氯乙醇	Ethylene chlorohydrin	107-07-3	THI=57	重度
192	氯乙醛	Chloroacetaldehyde	107-20-0	THI=52	重度
193	氯乙酸	Chloroacetic acid	79-11-8	THI=52	重度
194	氯乙烯	Vinyl chloride	75-01-4	THI=60	重度
195	α-氯乙酰苯	α-Chloroacetophenone	532-27-4	THI=47	中度
196	氯乙酰氯	Chloroacetyl chloride	79-04-9	THI=51	重度
197	马拉硫磷	Malathion	121-75-5	THI=51	重度
198	马来酸酐	Maleic anhydride	108-31-6	THI=39	中度
199	吗啉	Morpholine	110-91-8	THI=40	中度
200	煤焦油沥青挥发物 (按 苯溶物计)	Coal tar pitch volatiles,as Benzene soluble matters	65996-93-2	THI=69	极度
201	锰及其无机化合物 (按 MnO ₂ 计)	Manganese and inorganic compounds ,as MnO ₂	7439-96-5(Mn)	THI=38	中度
202-1	钼及其无机化合物 (按 Mo 计)	Molybdenum and compounds,as Mo Molybdenum and insoluble compounds soluble compounds	7439-98-7(Mo)	THI=43	中度
202-2	钼(可溶性化合物)		7439-98-7(Mo)	THI=22	轻度
203	内吸磷	Demeton	8065-48-3	THI=55	重度
204	萘	Naphthalene	91-20-3	THI=58	重度
205	2-萘酚	2-Naphthalene	2814-77-9	THI=20	轻度
206	萘烷	Decalin	91-17-8	THI=49	中度
207	尿素	Urea	57-13-6	THI=10	轻度
208-1	可溶性镍化合物	Nickel and inorganic compounds ,as Nickel metal and insoluble compounds	7440-02-0(Ni)	THI=54	重度
208-2	不溶性镍化合物		7440-02-0(Ni)	THI=63	重度
209	铍及其化合物 (按 Be 计)	Beryllium and compounds ,as Be	7440-41-7(Be)	THI=72	极度

表B. 1 常见毒物的THI (续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
210	偏二甲基肼	Unsymmetric dimethylhydrazine	57-14-7	THI=57	重度
211	铅	Lead and inorganic Compounds ,as Pb	7439-92-1	THI(铅及其无机化合物)=49 THI (铅) =49	中度
212	氢化锂	Lithium hydride	7580-67-8	THI=59	重度
213	氢醌	Hydroquinone	123-31-9	THI=43	中度
214	氢氧化钾	Potassium hydroxide	1310-58-3	THI=26	轻度
215	氢氧化钠	Sodium hydroxide	1310-73-2	THI=21	轻度
216	氢氧化铯	Cesium hydroxide	21351-79-1	THI=21	轻度
217	氰氨化钙	Calcium cyanamide	156-62-7	THI=40	中度
218	氰化氢(按CN计)	Hydrogen cyanide ,as CN	74-90-8	THI=61	重度
219	氰化物(按CN计)	Cyanides,as CN	460-19-5(CN)	THI=60	重度
220	氰戊菊酯	Fenvalerate	51630-58-1	THI=36	中度
221	全氟异丁烯	Perfluoroisobutylene	382-21-8	THI=65	极度
222	壬烷	Nonane	11-84-2	THI=29	轻度
223	溶剂汽油	Solvent gasolines		THI=33	轻度
224	乳酸正丁酯	N-Butyl lactate	138-22-7	THI=16	轻度
225	三次甲基三硝基胺 (黑索今)	Cyclonite(RDX)	121-82-4	THI=45	中度
226	三氟化氯	Chlorine trifluoride	7790-91-2	THI=62	重度
227	三氟化硼	Boron trifluoride	7637-07-2	THI=52	重度
228	三氟甲基次氟酸酯	Trifluoromethyl hypofluoride		THI=44	中度
229	三甲苯磷酸酯	Tricresyl phosphate	1330-78-5	THI=43	中度
230	1,2,3-三氯丙烷	1,2,3-Trichloropropane	96-18-4	THI=41	中度
231	三氯化磷	Phosphorous trichloride	7719-12-2	THI=49	中度
232	三氯甲烷	Trichloromethane	67-66-3	THI=40	中度
233	三氯硫磷	Phosphorous thiochloride	3982-91-0	THI=40	中度
234	三氯氢硅	Trichlorosilane	10025-28-2	THI=23	轻度
235	三氯氧磷	Phosphorous oxychloride	10025-87-3	THI=52	重度
236	三氯乙醛	Trichloroacetaldehyde	75-87-6	THI=52	重度
237	1,1,1-三氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane	71-55-6	THI=53	重度
238	三氯乙烯	Trichloroethylene	79-01-6	THI=55	重度
239	三硝基甲苯	Trinitrotoluene	118-96-7	THI=42	中度
240	三氧化铬、铬酸盐、 重铬酸盐(按Cr计)	Chromium trioxide、 chromate、 dichromate,as Cr	7440-47-3(Cr)	THI=76	极度
241	三乙基氯化锡	Chlorotriethyl stannane	994-31-0	THI=39	中度
242	杀螟松	Sumithion	122-14-5	THI=53	重度
243	砷化氢	Arsenic hydride	7784-42-1	THI=53	重度
244	砷及其无机化合物	Arsenic	7440-38-2	THI=74	极度
245	升汞	Mercuricchlorides Mercury bichloride	7487-94-7	THI=58	重度

表B.1 常见毒物的THI(续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
246	石蜡烟	Paraffin waxes	64742-43-4(固体石蜡)	THI=22	轻度
247	石油沥青烟	Petroleum asphalt	8052-42-4(石油沥青)	THI=51	重度
248	双(巯基乙酸)二辛基锡	Bis(mercaptoacetate) dioctyltin	26401-97-8	THI=12	轻度
249	双丙酮醇	Diacetone alcohol	123-42-2	THI=17	轻度
250	双硫醒	Tetraethylthiuram disulfide	97-77-8	THI=25	轻度
251	双氯甲醚	Bis(chloromethyl)ether	542-88-1	THI=64	重度
252	四氯化碳	Carbon tetrachloride	56-23-5	THI=44	中度
253	四氯乙烯	Tetrachloroethylene	127-18-4	THI=38	中度
254	四氢呋喃	Tetrahydrofuran	109-99-9	THI=22	轻度
255	四氯化锗	Germanium tetrahydride	7782-65-2	THI=54	重度
256	四溴化碳	Carbon tetrabromide	558-13-4	THI=21	轻度
257	四乙基铅	Tetraethyl lead,asPb	78-00-2	THI=45	中度
258	松节油	Turpentine	8006-64-2	THI=59	重度
259	铊及其可溶性化合物	Thallium and soluble compounds,asTI	7440-28-0	THI=69	极度
260	钽及其化合物	Tantalum and oxide,as Ta	7440-25-7	THI=17	轻度
261	碳酸钠	Sodium carbonate	497-19-8	THI=26	轻度
262	羰基氟(碳酰氟)	Carbonyl fluoride	353-50-4	THI=45	中度
263	羰基镍	Nickel carbonyl, as Ni	13463-39-3	THI=75	极度
264-1	金属锑	Antimony	7440-36-0	THI=43	中度
264-2	三氧化二锑	Antimony(III) oxide	1309-64-4	THI=51	重度
264-3	五氧化二锑	antimony pentoxide	1314-60-9	THI=41	中度
265-1	铜尘(金属铜尘)	copper	7440-50-8	THI=38	中度
265-2	硫酸铜	copper sulfate	7758-98-7	THI=44	中度
265-3	氧化铜	Copper(II) oxide	1317-38-0	THI=31	轻度
266-1	钨金属	Tungsten	7440-33-7	THI=32	轻度
266-2	三氧化钨	Tungsten(VI) oxide	1314-35-8	THI=25	轻度
267	五氟氯乙烷	Chloropentafluoroethane	76-15-3	THI=17	轻度
268	五硫化二磷	Diphosphorus pentasulfide	1314-80-3	THI=38	中度
269-1	五氯酚	Pentachlorophenol	87-86-5	THI=59	重度
269-2	五氯酚钠	Sodium pentachlorophenol	87-86-5	THI=53	重度
270	五羰基铁	Iron Pentacarbonyl	13463-40-6	THI=45	中度
271	五氧化二磷	Phosphorus(V) oxide	1314-56-3	THI=31	轻度
272-1	1-戊醇	Pentanol	71-41-0	THI=22	轻度
272-2	2-戊醇	2-Pentanol	6032-29-7	THI=25	轻度
272-3	3-戊醇	3-Pentanol	584-02-1	THI=21	轻度
272-4	2-甲基-2-丁醇	tert-Amyl Alcohol	75-85-4	THI=21	轻度
273-1	正戊烷	n-Pentane	109-66-0	THI=24	轻度
273-2	新戊烷(2,2-二甲基丙烷)	Neopentane	463-82-1	THI=24	轻度

表B.1 常见毒物的THI(续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
273-3	异戊烷(2-甲基丁烷)	Isopentane	78-78-4	THI=29	轻度
274	硒化氢	Hydrogen selenide	7783-07-5	THI=57	重度
275-1	硒(硒粉)	Selenium	7782-49-2	THI=54	重度
275-2	二氧化硒	Selenium(IV) oxide	7446-08-4	THI=54	重度
276-1	硝化纤维素, 硝化棉	Collodion	9004-70-0	THI=13	轻度
276-2	甲基纤维素	Methyl cellulose	9004-67-5	THI=4	轻度
276-3	乙基纤维素	Ethyl cellulose	9004-57-3	THI=4	轻度
276-4	羟丙基甲基纤维素	Hydroxypropyl methylcellulose	9004-65-3	THI=6	轻度
276-5	羧甲基纤维素	Ethyl cellulose	9000-11-7	THI=6	轻度
277	硝化甘油	Nitroglycerin	55-63-0	THI=34	轻度
278	硝基苯	Nitrobenzene	98-95-3	THI=52	重度
279	1-硝基丙烷	1-Nitropropane	108-03-2	THI=19	轻度
280	2-硝基丙烷	2-Nitropropane	79-46-9	THI=50	重度
281	硝基甲苯 (全部异构体)	Nitrotoluene(all isomers)	88-72-2 99-08-1 99-99-0	THI=42	中度
282	硝基甲烷	Nitromethane	75-52-5	THI=35	中度
283	硝基乙烷	Nitroethane	79-24-3	THI=14	轻度
284	辛烷	Octane	111-65-9	THI=33	轻度
285	溴	Bromine	7726-95-6	THI=48	中度
286	溴化氢	Hydrogen bromide	10035-10-6	THI=45	中度
287	溴甲烷	Methyl Bromide	74-83-9	THI=54	重度
288	溴氰菊酯	Deltamethrin	52918-63-5	THI=45	中度
289	氧化钙	Calcium oxide	1305-78-8	THI=29	轻度
290	氧化镁烟	Magesium oxide fume	1309-48-4	THI=31	轻度
291	氧化锌	Zinc oxide	1314-13-2	THI=47	中度
292	氧乐果	Omethoate	1113-02-6	THI=63	重度
293	液化石油气	Liquefied petroleum gas (L.P.G)	68476-85-7	THI=32	轻度
294	一甲胺	Monomethylamine	74-89-5	THI=54	重度
295	一氧化氮	Nitric oxide (Nitric monoxide)	10102-43-9	THI=49	中度
296	一氧化碳	Carbon monoxide	630-08-0	THI=55	重度
297	乙胺	Ethylamine	75-04-7	THI=42	中度
298	乙苯	Ethyl benzene	100-41-4	THI=46	中度
299	乙醇胺	Monoethanolamine	141-43-5	THI=32	轻度
300	乙二胺	Ethylene diamine	107-15-3	THI=50	重度
301	乙二醇	Ethylene glycol	107-21-1	THI=30	轻度
302	乙二醇二硝酸酯	Ethylene glycol dinitrate	628-96-6	THI=35	中度
303	乙酐	Acetic anhydride	108-24-7	THI=33	轻度
304	N-乙基吗啉	N-Ethylmorpholine	100-74-3	THI=34	轻度
305	乙基戊基甲酮	Ethyl amyl ketone	541-85-5	THI=38	中度

表B. 1 常见毒物的THI (续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
306	乙腈	Acetonitrile	75-05-8	THI=39	中度
307	乙硫醇	Ethyl mercaptan	75-08-1	THI=40	中度
308	乙醚	Ethyl ether	60-29-7	THI=30	轻度
309	乙硼烷	Diborane	19287-45-7	THI=63	重度
310	乙醛	Acetaldehyde	75-07-0	THI=63	重度
311	乙酸	Acetic acid	64-19-7	THI=53	重度
312	2-甲氧基乙基乙酸酯	2-Methoxyethyl acetate	110-49-6	THI=38	中度
313	乙酸丙酯	Propyl acetate	109-60-4	THI=24	轻度
314	乙酸丁酯	Butyl acetate	123-86-4	THI=33	轻度
315	乙酸甲酯	Methyl acetate	79-20-9	THI=29	轻度
316	乙酸戊酯(全部异构体)	Amyl acetate (all isomers)	628-63-7	THI=21	轻度
317	乙酸乙烯酯	Vinyl acetate	108-05-4	THI=24	轻度
318	乙酸乙酯	Ethyl acetate	141-78-6	THI=16	轻度
319	乙烯酮	Ketene	463-51-4	THI=39	中度
320	乙酰甲胺磷	Acephate	30560-19-1	THI=20	轻度
321	乙酰水杨酸(阿司匹林)	Acetylsalicylic acid(aspirin)	50-78-2	THI=37	中度
322	2-乙氧基乙醇	2-Ethoxyethanol	110-80-5	THI=40	中度
323	2-乙氧基乙基乙酸酯	2-Ethoxyethyl acetate	111-15-9	THI=42	中度
324	钇及其化合物(按Y计)	Yttrium and compounds (as Y)	7440-65-5	THI=43	中度
325	异丙胺	Isopropylamine	75-31-0	THI=42	中度
326	异丙醇	Isopropyl alcohol (IPA)	67-63-0	THI=30	轻度
327	N-异丙基苯胺	N-Isopropylaniline	768-52-5	THI=48	中度
328	异稻瘟净	Kitazin o-p	26087-47-8	THI=24	轻度
329	异佛尔酮	Isophorone	78-59-1	THI=44	中度
330	异佛尔酮二异氰酸酯	Isophorone diisocyanate (IPDI)	4098-71-9	THI=59	重度
331	异氰酸甲酯	Methyl isocyanate	624-83-9	THI=63	重度
332	异亚丙基丙酮	Mesityl oxide	141-79-7	THI=38	中度
333	铟及其化合物(按In计)	Indium and compounds, as In	7440-74-6 (In)	THI=50	重度
334	茚	Indene	95-13-6	THI=26	轻度
335	正丁胺	n-butylamine	109-73-9	THI=55	重度
336	正丁基硫醇	n-butyl mercaptan	109-79-5	THI=26	轻度
337	正丁基缩水甘油醚	n-butyl glycidyl ether	2426-08-6	THI=64	重度
338	正庚烷	n-Heptane	142-82-5	THI=23	轻度
339	正己烷	n-Hexane	110-54-3	THI=52	重度
340	二氧化碲	Tellurium dioxide	7446-07-3	THI=53	重度

表B.1 常见毒物的THI(续)

序号	中文名	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)	危害指数 (THI)	危害程度
341	草甘膦	Glyphosate	1071-83-6	THI=42	中度
342	丙烯菊酯	Allethrin	584-79-2	THI=43	中度
343.	十溴联苯醚	Decabromodiphenyl ether	1163-19-5	THI=36	中度
344	二噁英	Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans	1746-01-6	THI=80	极度
345	四氯化硅	Silicon tetrahydride	7803-62-5	THI=39	中度
346	过氧化甲乙酮	Methyl ethyl ketone peroxide	1338-23-4	THI=49	中度
347	杀鼠灵	3-(A-acetonylbenzyl)4-hydroxycoumarin(Warfarin)	81-81-2	THI=59	重度
348	三甲基氯化锡	Trimethyltin chloride	1066-45-1	THI=66	极度
349	双酚 A	Bisphenol A	80-05-7	THI=49	中度
350	溴鼠灵	Brodifacoum	56073-10-0	THI=65	极度
351	二甲氧基甲烷	Dimethoxymethane	109-87-5	THI=27	轻度
352	2-丁氧基乙醇	2-butoxyethanol	111-76-2	THI=39	中度
353	甲基叔丁基醚	Methyl tert-butyl ether	1634-04-4	THI=28	轻度
354	1-溴丙烷	1-Bromopropane	106-94-5	THI=43	中度
355	2,4-二氯苯氧基乙酸(2,4-滴)	2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	94-75-7	THI=35	中度
357	二甲基亚砜	Dimethyl sulfoxide	67-68-5	THI=19	轻度
358	对苯二胺	p-phenylene diamine	106-50-3	THI=52	重度
359	苯醌	Benzoquinone	106-51-4	THI=41	中度
360	三溴甲烷	Tribromomethane	75-25-2	THI=36	中度
361	莠去津	Atrazine	1912-24-9	THI=45	中度

附录C

(资料性)

表 C. 1 我国已颁布的化学品分类与本标准表 1 的对应关系

	分项指标	表 1 划分的类别				
		类别 1	类别 2	类别 3	类别 4	类别 5
我国已颁布的化学品分类	急性毒性经口	类别 1	类别 2	类别 3	类别 4	类别 5
	急性毒性经皮	类别 1	类别 2	类别 3	类别 4	类别 5
	急性毒性吸入	类别 1	类别 2	类别 3	类别 4	类别 5
	皮肤或眼刺激与腐蚀性	皮肤刺激/腐蚀类别 1A—1C; 眼刺激与腐蚀类别 1	皮肤刺激/腐蚀类别 2; 眼刺激与腐蚀类别 2A	皮肤刺激/腐蚀类别 3; 眼刺激与腐蚀类别 2B	—	—
	呼吸或皮肤过敏物	呼吸道致敏类别 1(含 1A、1B)	皮肤致敏类别 1(含 1A、1B)	—	—	—
	生殖毒性	生殖毒性类别、生殖细胞致突变性类别 1A	生殖毒性类别、生殖细胞致突变性类别 1B	类别 2	—	—
	致癌性	类别 1A	类别 1B	类别 2	—	—

注：“—”表示无此分类

我国已发布的化学品目录及分类信息（与GHS一致）可通过国家应急管理部网站查询，网址：https://www.mem.gov.cn/gk/gwgg/xgxywj/wxhxp_228/201509/t20150902_232638.shtml（动态更新中，以最新版为准），同时也可以查询GHS分类网站。同时有两种分类方法的以类别高的计。

附录D
(资料性)

近10年我国职业性化学中毒事故发生率及死亡率较高的物质

名称	英文名	化学文摘号 (CAS NO.)
一氧化碳	Carbon monoxide	630-08-0
硫化氢	hydrogen sulfide	7783-06-4
氨	Ammonia	7664-41-7
砷化氢	Arsenic hydride	7784-42-1
砷及其化合物	Arsenic	7440-38-2
苯的氨基化合物	Amino compounds of benzene	-
苯的硝基化合物	Nitro compounds of benzene	-
苯	Benzene	71-43-2
铅及其无机化合物	Lead and inorganic Compounds ,as Pb	7439-92-1
氯气	chlorine	7782-50-5
二氯乙烷	Dichloroethane	107-06-2

卫生标准制（修）订项目编号：

职业性接触毒物危害程度分级

Classification for hazards of occupational exposure to toxicant

编 制 说 明

(征求意见稿)

江苏省疾病预防控制中心

2021 年 9 月

一、项目基本情况

(一) 任务来源与项目编号

根据《中国疾病预防控制中心关于 2021 年度国家卫生健康标准职业健康专业修订项目的通知》(中疾控标准便函〔2021〕881 号),本项目由国家卫生健康委法规司关于下达卫生健康标准体系升级改造项目计划,项目名称《职业性接触毒物危害程度分级》。

(二) 各起草单位和起草人承担的工作

序号	姓名	性别	职称/职务	单 位	所承担的工作
1	张锋	男	副主任技师/所长	江苏省疾病预防控制中心	项目负责人, 负责分级原则、分级依据的修订, 负责标准的整体框架
2	卢青青	男	主管医师	苏州市吴中区疾病预防控制中心	协助负责混合物 THI 的计算
3	卞倩	女	主任医师/所长	江苏省疾病预防控制中心	负责危害等级的划分部分的修订
4	朱宝立	男	主任医师/党委书记	江苏省疾病预防控制中心	负责名词术语部分及标准结构
5	刘忻	男	副主任医师	江苏省疾病预防控制中心	协助负责分级原则、分级依据的修订
6	沈欢喜	男	副主任医师/科长	昆山市疾病预防控制中心	协助负责名词术语部分的修订
7	杜桂珍	女	副教授	南京医科大学	毒理学实验及资料收集
8	周志俊	男	教授	复旦大学	负责危害指数的计算部分的修订
9	谭卫国	男	主任医师	克拉玛依市疾病预防控制中心	协助负责混合物 THI 的计算
10	窦建瑞	女	副主任医师	扬州市疾病预防控制中心	协助负责分级依据的修订

(三) 起草过程

1. 前期基础

2021年6月向社会征求本标准在使用过程中存在的问题及对本标准修改的意见，收集到34份反馈意见，23份提出需要修改。

2. 项目启动

2021年7月5日，中国疾控中心在贵阳组织召开标准升级改造项目启动会。2021年7月20日，课题组在线上召开了针对本标准项目的启动会，提出了修订的主要内容和思路。

3. 工作进程

(1) 文献查阅

查询国内外化学毒物分级分类的标准、文献及有关组织对化学物的分类原则。

(2) 问卷调查。

问卷格式见附件1，收到34份反馈意见，主要集中在标准的使用范围不清晰，数据来源及数据的可行性不明确，数据的科学性如何保证等方面。

(3) 课题组讨论会。

2021年8月10日课题组召开讨论会，并邀请毒理学、职业卫生学专家参与。主要内容有：

- 1) 对调查问卷结果进行统计分析和反馈；
- 2) 对启动会上布置的任务完成情况总结；
- 3) 讨论修改方案的可行性和技术路线。

经过讨论，形成如下决定：

- 1) 充分引入GHS分类标准作为本标准的数据源；
- 2) 对2010年版本本结构进行必要的调整；
- 3) 增加混合物THI的计算；
- 4) 在附录中补充必要的分级计算过程中所需的数据来源及查询措施。

(4) 修订初稿讨论

2021 年 8 月 23 日，课题组对修订的初稿进行讨论，形成如下修改决定：

- 1) 补充增加部分的名词术语；
 - 2) GHS 与 GB30000 最好不要并行，两者取其一即可；
 - 3) 删除原标准的规范性引用文件；
 - 4) 修稿后向社会征求意见。
4. 文本修改过程（包括但不限于根据时间序列概述以下等内容）
- (1) 起草初稿、专家讨论。

2021 年 8 月 26 日完成标准修订初稿、编制说明，并组织了项目承担单位的内部专家讨论，对专家提出的意见进一步修改。

- (2) 社会征求意见。

2021 年 8 月 30 日向疾病预防控制机构、职业病防治机构、高等院校、监督机构征求意见，对收集的意见进行整理，并按照要求进行修改。

- (3) 社会意见研究处理过程和结果。

发出征询函 28 份，收到 20 份。本标准共征集意见 88 条，52 条意见被采纳，3 条部分采纳，33 条意见未被采纳，具体见征求意见汇总表。

二、与相关规范性文件和其他标准的关系

本标准中的第 4 章、第 5 章作为强制性条款，相应的法律法规依据为中华人民共和国标准化法第十条规定：对保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求，应当制定强制性国家标准。本标准涉及到 GBZ/T229.2 工作场所职业病危害作业分级的划分，且毒物危害的分级直接与劳动者的健康、安全生产、环境保护相关，因此本标准为强制性标准，第 4 章、第 5 章作为强制性条款。

本标准作为强制性国家职业卫生标准，与《中华人民共和国职业病防治法》配套，格式依据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则编写。

与本标准相关的文件和标准有GBZ/T 229.2《工作场所职业病危害作业分级 第2部分：化学物》，GB 30000.18《化学品分类和标签规范 第18部分：急性毒性》、GB 30000.19《化学品分类和标签规范 第19部分：皮肤腐蚀/刺激》、GB 30000.20《化学品分类和标签规范 第18部分：严重眼损伤/眼刺激》、GB 30000.21《化学品分类和标签规范 第21部分：呼吸道和皮肤致敏》、GB 30000.22《化学品分类和标签规范 第22部分：生殖细胞致突变性》、GB 30000.24《化学品分类和标签规范 第24部分：生殖毒性》、GB 30000.25《化学品分类和标签规范 第25部分：特异性靶器官毒性 一次接触》、GB 30000.26《化学品分类和标签规范 第26部分：特异性靶器官毒性 反复接触》（以下合称**GB 30000**系列）。本标准与上述标准的区别有：

(1) 本标准是针对化学毒物的各项指标的综合分级，而**GB 30000**仅对毒物的某一项分级，如急性毒性、生殖毒性等。本标准在各项分级基础上综合影响毒性的因素并赋予了不同的权重系数，计算而得出；

(2) 本标准是对化学毒物的分级，使用与毒物本身的危害程度大小分类，而**GBZ/T 229.2**是对作业岗位分级，除了毒物的本身危害程度之外，还考虑到了毒物浓度、劳动强度等因素；

(3) 本标准适用于职业接触毒物的分级，而**GB 30000**更多的运用于化学品的运输、存储、使用过程中的分类及标签张贴。

三、国外相关规定和标准情况的对比说明

国外目前仅有物理危险、急性毒性、致敏性、生殖毒性、致癌性等单项分级标准，如世界卫生组织推荐的《农药急性危害分级》、经济合作与发展组织(OECD)的化学品毒性试验指南、致敏性动物试验指南中有关分级标准和IARC的致癌性分级标准、OECD和欧洲经济共同体(EEC)的致畸分级标准等，缺乏综合性的职业性接触毒物危害程度分级标准。

GHS 虽然建立了全球统一的制度来处理化学品的分类、标签和安全数据单等，通过提供一种国际综合性的危险公示制度，加大对人类健康和环境的保护，为尚未制定制度的国家提供一个公认的框架。但 **GHS** 仅仅是按化学品的健康、环境和物理危险对物质进行分类的统一标准，统一了危险公示要素，包括标签和安全数据单的要求，并未包括风险评估程序或风险管理决策内容。因此，**GHS** 也不能发挥职业性接触毒物危害程度分级标准的作用，不同充分发挥各指标之间的关联性和综合性。

本标准在充分利用 **GHS** 分类的数据下，建立了综合评估标准，既考虑到毒性参数又引入影响毒性参数的因素，同时考虑职业活动过程中的实际情况，建立了综合评估化学毒物危害程度分级标准。

四、各项技术内容的依据

(一) 名词术语部分

该部分主要依据 **GBZ/T 224** 的内容进行改写完善，并通过文献查阅、实际操作等综合总结了本标准常用的、又尚未规定的名词术语。其他的名词术语同 **GBZ/T 224** 的规定。相对于原标准，增加了混合物 THI 计算过程中使用的名词术语。

(二) 分级依据

1. 总体原则：以毒性指标（急性毒性、刺激与腐蚀性、致敏性、生殖毒性、致癌性）、影响毒性的因素（扩散性、蓄积性）、实际危害后果和我国的产业政策 4 项作为毒物分级的原则依据。其中毒性指标是毒物的固有性质，是毒物本身毒性大小的综合反映。但在职业接触时，毒物以呼吸道进入人体产生健康危害为主，所以毒物的存在状态不同对职业接触人群的健康影响不同，挥发性强的物质，往往在空气中浓度高，对接触人群的影响大；同时毒物在体内的存在时间越长对人体的危害越大，如铅可蓄积在骨骼内，虽职业活动时不接触，但由于蓄积的铅还会不断的释放，持续对人体产生健康危害。实际危害与后果直接与职业活动密切相关，有些物质毒性本身非高毒或剧毒物质，但

在职业活动中由于使用量大、使用范围广、预防较难往往造成较大的危害。我国根据国情及实际情况会定期发布禁用化学品名录（包括贸易限制），这类化学品大多数是高毒、剧毒物质，对环境生态和人群健康带来或可能带来严重的影响（如含氯农药等），因此直接列入高毒危害及以上的等级。

2. 毒效应指标：分为急性毒性、刺激与腐蚀性、致敏性、生殖毒性、致癌性，主要依据 GB 30000 系列及 GHS 中的健康有关的分类，并将严重眼刺激和皮肤腐蚀刺激性合并为刺激与腐蚀性，将生殖细胞致突变性纳入到生殖毒性。致敏性中补充了 GBZ 2.1 作为数据的来源，提高了适用性。

3. 影响毒物的毒性的因素：如前所述，主要是依据毒物的理化性质及体内蓄积性两项影响毒物毒性的指标。

4. 实际危害后果：该部分由于缺乏有效的数据查询途径，病死率、中毒事件发生率、中毒人数等缺乏统一的数据来源，引入了职业病分类与目录中的化学物质直接分为类别 2，因为我国的职业病分类与目录是根据国内职业病发病情况而制定的，有科学依据和实际基础，改目录的引入可大大减少了数据的随机性。同时，将靶器官毒性的分类作为实际危害，涵盖了反复或一次性接触某毒物引起的特异性、非致死的靶器官毒性作用，包括明显的健康效应，可逆和不可逆的、即时的或迟发的功能损伤。并且将近 10 年化学中毒排前十的化学物质列出，直接划为类别 1。

（三）危害程度等级划分和毒物危害指数计算

1. 分项指标类别划分依据

（1）急性毒性依据 GHS 急性毒性分级方法和标准进行分级。该项指标 GHS 一直没有变更，因此本标准的修订与原标准也一致。

（2）刺激与腐蚀性依据《化学品毒理学评价程序和试验方法 第 5 部分：急性眼刺激/腐蚀性试验》GBZ/T 240.5，《化学品毒理学评价

程序和试验方法 第6部分：急性皮肤刺激性/腐蚀性试验》GBZ/T 240.6 分级标准和文献资料确定分级。

(3) 致敏性分级：由于 GHS 对化学品的致敏性仅划分为两类，与本标准的体例存在差异，因此，我们在 GHS 分类方法和标准的基础上，依据 GB/T 21608 中表 2 对皮肤致敏性进行分级，当分级为弱时，可视为无皮肤致敏性。

(4) 生殖毒性分级标准主要依据 GHS 生殖毒性分级方法，将生殖毒性和生殖细胞致突变性两类合并为生殖毒性，依据文献资料分级。

(5) 致癌性分级依据 IARC 公布的致癌性资料进行分级。

(6) 实际危害后果与预后一是依据文献报道的中毒病死率、危害后果的预后情况划分；2006 年至 2016 年 11 年间，我国急性中毒病死率在 9.61% 至 28.04% 之间，平均病死率为 18.09%（中毒 2399 例，死亡 434 例），除 2009 年病死率接近 10%（为 9.61%）外，其余年份均高于 10%，因此，仍维持原标准的 10% 作为划分病死率高低的界限。但是，相对于总体病死率而言，单个毒物病死率查询较为困难。且某些毒物中毒发生率较低，一旦出现死亡病例，病死率就会很高；相反某些毒物中毒发生率较高，但其死亡人数较少，相比病死率较低。但后者的带来的健康影响要比前者大，因此在保留病死率的情况下，将近 10 年我国发生中毒人数前十的化学物质列出，与病死率一样作为类别 1。二是引入职业病分类与目录，明确了数据来源。《职业病分类和目录》是动态调整的，主管部门根据我国职业病防治及发病情况及时调整，目录里的化学物质所导致的职业病在我国范围内有一定的发病率，同时也是重点防治对象，因此具有很高的实用价值。三是将靶器官毒性（包括一次接触和反复接触）引入，作为数据源，与 GHS 分类标准一致，GB 30000.25/26 中靶器官毒性的概念与范围与原标准基本一致。

(7) 扩散性分级依据物质本身的存在状态及挥发性（固体的扩

散性)进行分级;液体、固体分级标准参照李涛等翻译的《化学品职业危害分类控制技术》中的分级标准。由于《化学品职业危害分类控制技术》中固体扩散性标准没有涵盖烟和烟尘,因此,固体扩散性增加了一级。此部分与原标准一致。

(8)蓄积性分级依据物质蓄积系数和生物半减期进行分级。此部分与原标准一致。

(9)我国政府的产业政策明令禁止的物质或限制使用(含贸易限制)的物质,依据产业政策,结合职业危害指数划分危害程度。此部分与原标准一致。

2. 权重系数

此部分与原标准保持一致,主要确定依据和原因有如下几点。

(1)急性毒性指标:反映毒物的急性毒物危害性,权重为24%。职业性接触毒物进入体内的主要途径是呼吸吸入,其次是经皮肤吸收(对于可经皮肤吸收毒物而言);一般情况下,经口摄入的可能性极低。因此,急性毒性指标仅保留急性吸入和急性经皮两项指标,其权重分别为5和1。

(2)毒性效应指标:反映毒物的毒性效应,是毒物危害性的主要指标,权重为40%。按危害后果的严重性确定权重,刺激和腐蚀性主要致不适感觉,部分可致不可逆损伤,但影响整个接触人群,权重为2;致敏性虽有急性健康影响甚至致命影响,但仅影响易感者,不影响全体接触人群,权重为2;生殖毒性影响生活质量和子代健康,且职业接触毒物很少发生生殖毒性对人体健康的影响(主要原始是生殖年龄时接触毒物年限较短,且由于法律法规规定女职工较少从事影响生殖系统的工作)权重为2,原标准该项权重为3,应是笔误,因为如果是3其权重总和应该是42%,且其他指标的权重也不一致;致癌性影响健康和生命,权重为4;属于明确人类致癌物的,直接列为极度危害。

(3) 危害后果指标: 反映实际危害后果和预后情况, 权重为 20%, 指标的权重系数为 5。

(4) 影响毒物危害作用指标: 属影响危害程度的主要因素, 权重为 16%。以影响作用的大小为依据, 毒物的扩散性是影响职业性接触毒物吸收的主要因素, 权重为 3; 蓄积性影响毒物的体内代谢和毒性效应, 权重为 1。

3. 危害程度分级

此内容与原标准一致

(1) 根据各分项指标积分和权重系数计算加权积分值即毒物危害指数 (THI), 职业性接触毒物危害程度的分级范围如下:

轻度危害 (IV 级): $THI < 35$;

中度危害 (III 级): $THI \geq 35 \sim < 50$;

高度危害 (II 级): $THI \geq 50 \sim < 65$;

极度危害 (I 级): $THI \geq 65$ 。

(2) 与原标准列出的 56 中化合物比较

与 2010 版标准比较, 符合的 47 种, 占比 83.9%。与原标准比较结果及变更原因见附录 1。

(四) 混合物 THI 的计算

1. GHS 制度中将混合物定义为 2 种或 2 种以上物质组成并且物质之间不起反应的混合物质或溶液。对于物理危害分类, 混合物的分类过程采取和纯物质一样的分类程序, 首先按照 GHS 给出的试验方法和判定标准, 然后根据物理试验结果进行分类。对于健康危害和环境危害分类, GHS 制度出于避免重复试验和动物福利(动物福利指动物不应受到不必要的痛苦, 在可能和合适的情况下, 应优先选择不要求使用活体动物的测试和试验)的考虑, 并不要求对混合物进行动物试验。GHS 提出了分层能使用架桥原则 (一种混合物分类的方法, 通过稀释、不同产品批次、实际上类似混合物等确定产品的类别),

利用混合物已有成分的分类和数据，通过一般临界值、加和公式、加和法，得到混合物的健康危害和环境危害分类式的判定方法：掌握混合物整体数据时，优先使用整体数据；否则，使用架桥原则进行分类；如不能使用架桥原则，利用混合物已有成分的分类和数据，通过一般临界值、加和公式、加和法，得到混合物的健康危害和环境危害分类。在实际操作过程中，架桥原则使用的较少，因为其数据来源仍是基于混合物的实验结果，而实际使用时，混合物的参数往往不容易得到，因此运用较多的一般临界值、加和公式、加和法。

2. 在纯物质的基础上，使用一般临界值、加和公式和加和法，每种健康危害所对应的分类方法见表 1.

表 1 GHS 规定的混合物不同分项指标使用的分类方法

分项指标	分类方法		
	一般临界值	加和公式	加和法
急性毒性		√	
皮肤和眼腐蚀/刺激	√		√
致敏性	√		
致癌性	√		
生殖毒性	√		
特定靶器官毒性-单次接触	√		
特定靶器官毒性-重复接触	√		

急性毒性使用加和公式，皮肤和眼腐蚀/刺激可使用一般临界值或加和法。一般临界值是当具有某种健康危害特征的组分质量分数超过临界值时，认为混合物具有该健康危害特性。加和法是考虑到高危害类别的质量分数不足时，也有可能会带来严重后果，因此高危害类别的组分质量分数较低时使用权重因子（一般取 10），权重因子乘以类别 1 组分的质量分数与类别 2 组分质量分数相加得出的百分比含量进行分类，此法仅用于皮肤和眼腐蚀/刺激的分类。实际使用时用处不大，主要原因有：(1) 工业企业使用的商品化的混合物，一般其 MSDS 资料中有腐蚀性或刺激性资料；(2) 皮肤眼腐蚀/刺激性划为

类别 1 最主要的依据是 pH，检测方法较为简单，即使混合物信息中没有该类参数，也可通过简单的测量手段得到 pH 值；(3) 一般临界值的划分结果与其划分结果的区别不大，已足够用于混合物的划分。因此本标准中未将加和法列入。

对混合物进行分类时，可以根据其中已知危险组分的质量分数超过某种危险分类的一般临界值，将混合物划入该危险种类。各危险种类和危险类别所对应的一般临界值见表 2(主要参照 GB30000 系列标准得出)。举例说明，某混合物含有苯、丙酮、三氯乙烯，含量分别为 23%、35%、42%，因三氯乙烯具有强刺激性(类别 2)，成分大于 10%，因此皮肤和眼腐蚀/刺激该分项指标为类别 2，苯的致癌性为类别 1，成分大于 0.1%，因此混合物的致癌性为类别 1，混合物其他分项指标的危险类别同理推断。

表 2 混合物划分的临界值

混合物中的组分			混合物的危险类别
分项指标	危险类别	临界值	
皮肤和眼腐蚀/刺激 ^a	类别 1	≥3	类别 1
		≤1%~<3%	类别 2
	类别 2	≥10%	类别 2
		≤1%~<10%	类别 3
	类别 3	≥5	类别 3
	类别 1	固体/液体≥0.1%，气体≥0.2%	类别 1
致敏性	类别 2	≥0.1%	类别 2
	类别 1	≥0.1%	类别 1
	类别 2	≥0.1%	类别 2
致癌性	类别 3	≥1%	类别 3
	类别 1	≥0.3%	类别 1
	类别 2	≥0.3%	类别 2
生殖毒性	类别 3(影响哺乳)	≥3 (≥0.3%)	类别 3
	类别 1	>3%	类别 1
	类别 2	≥10%	类别 2
实际危害后果与预后	类别 3	1%~10%	类别 3
	类别 1	≥10%	类别 3
	类别 2	≥10%	类别 3
	类别 3	≥10%	类别 3
注：混合物含量不在此范围内时，按照轻度危害或轻微危害处理。			
a) 如已知混合物的 pH 值≤2 或≥11.5，或者含有 pH 值≤2 或≥11.5 的酸或碱含量≥1% 时，应划分为类别 1			

3. 加和公式

急性毒性评估应当使用加和公式（公式 1），计算混合物的急性毒性估计值（ATE），确定混合物的急性毒性类别。该方法是以混合物中的各组分急性毒性数据（包括进口急性吸入 LC₅₀、急性经口 LD₅₀ 和急性经皮 LD₅₀）为基础，运用公式（1）计算得到混合物总体急性毒性估算值。计算时，应优先使用混合物中各组分急性吸入毒性数据带入公式计算，无 LC₅₀ 时，利用经口 LD₅₀ 计算得到混合物的 LD₅₀，在根据其数据范围确定急性毒性的类别。当部分组分有急性毒性数据，其他组分只有急性毒性数字范围或急性毒性类别时，可通过表 3 确定换算得到的 ATE，代入加和式（1），算出混合物的 ATE，确定混合物的急性毒性类别。

$$\frac{100}{A_m} = \sum_n \frac{C_i}{A_i} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：C_i 为成分 i 的质量分数；n 表示 n 个组分，i 从 1 到 n，A_i 为成分 i 的 TAE，A_m 为混合物的 TAE。

当混合物中含有 x% ($x \geq 1$) 的成分无任何有用的信息，无法确定其急性毒性估计值时，应根据已知成分对混合物进行分类，并附加说明混合物含有 x% 的毒性未知的成分。当 x% > 10% 时，需要对加和性公式进行修正，见公式（2）。

$$\frac{100 - C_U}{A_m} = \sum_n \frac{C_i}{A_i} \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

式中 C_U 为急性毒性未知成分的质量分数之和，%。

表 3 不同接触途径的急性毒性数字范围及换算的 ATE

接触途径		数值范围	换算得到的 ATE
急性吸入 LC	气体(mL/m ³)	<100	10
		≤100~<500	100
		≤500~<2500	700
		≤2500~<20000	4500
		≤20000	未做规定
	蒸汽(mg/m ³)	<500	50
		≤500~<2000	500

粉尘和烟雾 (mg/m ³)	<2000~<10000	3000
	≤10000~<20000	11000
	≤20000	未做规定
	<50	5
	≤50~<500	50
	≤500~<1000	500
急性经口 LD ₅₀ (mg/m ³)	≤1000~<5000	1500
	≤5000	未做规定
	<5	0.5
	≤5~<50	5
	≤50~<300	100
急性经皮 LD ₅₀ (mg/m ³)	≤300~<2000	500
	≤2000~<5000	2500
	<50	5
	≤50~<200	50
	≤200~<1000	300
	≤1000~<2000	1100
	≤2000	2500

例：某混合物 H 由 A、B、C 三种物质组成，各急性毒性数据见表 4。

表 4 混合物 H 的组成及各组分参数

混合物组分	含量 (%)	经口 LD ₅₀ (mg/kg)	吸入 LC ₅₀ (mg/m ³)
A	15	4200	13760
B	28	1300	7900
C	47	2800	6600
D	10	2500	5830

吸入毒性 LC₅₀ 数据齐全，因此利用 LC₅₀ 数据，计算其急性毒性评估值过程如下：

$$ATE = \frac{100}{\frac{15}{13760} + \frac{28}{7900} + \frac{47}{6600} + \frac{10}{2500}} = 6347$$

式中 15、28、47、10 为各组分含量的百分数。得出混合物物 H 的吸入急性毒性估算值为 6347 mg/kg，归为类别 3。同理，因经皮毒性没有，根据经口 LD₅₀ 计算得到其经皮急性估算值为 2179 mg/kg，划为类别 5。

4. 蓄积性：混合物的蓄积性一般较难得到，因此实际操作时可根据混合物中各组分该项指标类别最高的确定，如各组分该项指标有未知数据，根据标准文本表 1 的要求，该混合物蓄积性划分为类别 1。

五、征求意见和采纳情况

2021 年 9 月，课题组将该标准的征求意见稿向疾控系统、卫生监督系统、高校、职业卫生技术服务机构广泛征求意见，共计发出征求意见函 25 份，非委员意见收回 20 份。

六、重大意见分歧的处理结果和依据

暂无重大意见分歧。

七、实施标准的建议

本标准建议发布后 3 个月实施。

随着经济社会和科学技术的发展，人们对化学毒物的毒性认识不断加深，化学毒物的危害情况也在不断地变化，因此，有必要依据本标准，结合最新研究成果和实际危害后果情况等每 2-3 年对常见职业接触毒物危害程度进行分级并予以公布，以更准确划分职业接触毒物危害程度，更好地预防、控制和消除化学危害因素，保护劳动者身体健康。

八、其他应予说明的事项

颁布本标准时，原职业性接触毒物毒性分级标准 GBZ 230-2010 应同时予以废止。

附录 1：常见化合物分类与 GBZ 230-2010 比较

序号	名称	2010 版标准	现标准	与 2010 年版变化及原因
1	汞	极度	极度	无变化
2	苯	极度	极度	无变化
3	砷及其无机化合物	极度	极度	无变化
4	氯乙烯	极度	高度	近 10 年死亡率降低，直接危害后果降为类别 2
5	三氧化铬、铬酸盐、重铬酸盐	极度	极度	无变化
6	黄磷	高度	高度	无变化
7	铍及其化合物	极度	极度	无变化
8	对硫磷	高度	高度	无变化
9	羰基镍	极度	极度	无变化
10	八氟异丁烯	极度	极度	无变化
11	氯甲醚	极度	极度	无变化
12	锰及其化合物	中度	中度	无变化
13	氰化物	极度	高度	工业用途较少出现中毒报道
14	三硝基甲苯	中度	中度	无变化
15	铅及其化合物	高度	中度	原标准生殖毒性计算错误
16	二硫化碳	高度	高度	无变化
17	氯	高度	高度	无变化
18	丙烯腈	极度	高度	原标准生殖毒性计算错误，吸入毒性为类别 2
19	四氯化碳	中度	中度	无变化
20	硫化氢	高度	高度	无变化
21	甲醛	高度	极度	一类致癌物、强刺激性、强致敏性
22	苯胺	高度	高度	无变化
23	氟化氢	高度	高度	无变化
24	五氯酚及其钠盐	高度	高度	无变化
25	镉及其化合物	高度	高度	无变化
26	敌百虫	中度	中度	无变化
27	氯丙烯	中度	中度	无变化
28	钒及其化合物	高度	中度	原标准生殖毒性计算错误
29	溴丙烷	高度	高度	无变化
30	硫酸二甲酯	极度	极度	无变化
31	金属镍	高度	高度	无变化
32	甲苯二异氰酸酯	极度	高度	急性毒性划为类别 2

33	环氧氯丙烷	高度	高度	无变化
34	砷化氢	高度	高度	无变化
35	敌敌畏	高度	高度	无变化
36	光气	高度	高度	无变化
37	氯丁二烯	高度	高度	无变化
38	一氧化碳	高度	高度	无变化
39	硝基苯	中度	高度	生殖毒性为类别 2, 近 10 年死亡人数靠前
40	苯乙烯	中度	中度	无变化
41	甲醇	轻度	轻度	无变化
42	硝酸	高度	高度	无变化
43	硫酸	中度	中度	无变化
44	盐酸	高度	高度	无变化
45	甲苯	中度	中度	无变化
46	二甲苯	中度	中度	无变化
47	三氯乙烯	高度	高度	无变化
48	二甲基甲酰胺	中度	中度	无变化
49	六氟丙烷	中度	中度	无变化
50	苯酚	高度	高度	无变化
51	二氧化氮	高度	高度	无变化
52	溶剂汽油	轻度	轻度	无变化
53	丙酮	轻度	轻度	无变化
54	氢氧化钠	轻度	轻度	无变化
55	四氟乙烯	高度	高度	无变化
56	氨	中度	高度	近 10 年死亡人数靠前